

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-288744

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

H01M 10/50

H01M 10/46

(21)Application number : 11-057218

(71)Applicant : BLACK & DECKER INC

(22)Date of filing : 04.03.1999

(72)Inventor : MOORES ROBERT G JR
BAILEY ROUSE R JR
BRADUS ROBERT
COCHRAN JOHN R
RAMSTROM LEE W
KREISER DOUGLAS L

(30)Priority

Priority number : 98 35586

Priority date : 05.03.1998

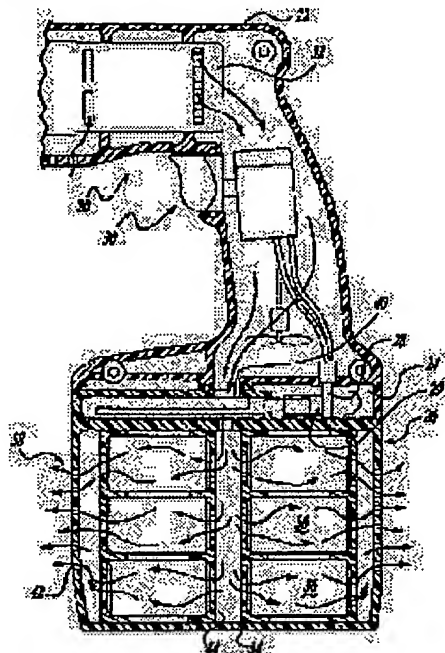
Priority country : US

(54) CORDLESS POWER TOOL, DETACHABLE BATTERY PACK, CHARGER, AUXILIARY MOVING DEVICE FOR FLUID, AND TEMPERATURE CHANGING MECHANISM FOR BATTERY PACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To dissipate the heat of a battery pack during the charge of cells and discharge when the battery pack is used.

SOLUTION: This cordless power tool 20 has a housing 22 which has a mechanism 24 coupled with a detachable battery pack 26. The battery pack 26 has one or more battery cells 36 and an exhaust system in a housing 34 of the battery pack 26, and the exhaust system enables moving of the fluid through the housing. The mechanism 24 is associated with the battery pack 26 so as to dissipate the heat from the battery pack 26.



特開平11-288744

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int. Cl. °

H01M 10/50

10/46

識別記号

F I

H01M 10/50

10/46

審査請求 未請求 請求項の数58 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願平11-57218

(22) 出願日 平成11年(1999) 3月4日

(31) 優先権主張番号 09/035586

(32) 優先日 1998年3月5日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 391010769

ブラック アンド デッカー インコーポ
レイティドBLACK & DECKER INCO
RPORATEDアメリカ合衆国, デラウェア 19711, ニ
ューアーク, カークウッド ハイウェイ
1423

(72) 発明者 ロバート ジー. ムーアズ, ジュニア

アメリカ合衆国, メリーランド 21136,
レイスターズタウン, ノックス アベニュー
1920

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

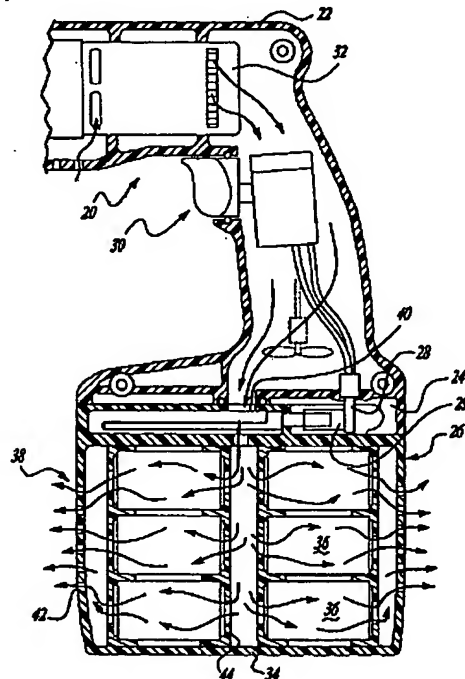
(54) 【発明の名称】 コードレス動力工具、取り外し可能な電池パック、充電器、流体の補助的移動装置および電池パックの温度変化機構

(57) 【要約】

【課題】 セルの充電時および電池パックの使用の際の放電時に電池パックの熱を消散する。

【解決手段】 コードレス動力工具20はハウジング22を有し、このハウジング22は取り外し可能な電池パック26と結合する機構24を有する。電池パック26は一つもしくはより多数の電池セル36と電池パック26のハウジング34内の排出システムとを有し、排出システムは流体がハウジングを介して移動するのを可能とする。機構24は電池パック26から熱を消散するように電池パック26と関連付けられる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コードレス動力工具であって、コードレス動力工具を具備し、該コードレス動力工具は取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するハウジングを有し、

前記取り外し可能な電池パックがハウジングを具備し、該ハウジングがハウジング内に一つもしくはより多数のセルを備え、コードレス電力工具が流体が前記ハウジングを通過することを可能とするために前記電池パックのハウジング内にある排出システムを具備し、前記電池パックから熱を消散するために前記電池パックと関連する機構とを具備したことを特徴とするコードレス動力工具。

【請求項2】 前記機構が流体を前記一つもしくはより多数のセルに移動させるための流体の方向付け装置を有することを特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

【請求項3】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルから熱を消散するためのヒートシンクを有することを特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

【請求項4】 前記機構が電池パックのハウジングから熱を消散するために前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

【請求項5】 前記ファンが前記コードレス動力工具のハウジング内にあることを特徴とする請求項4に記載のコードレス動力工具。

【請求項6】 前記ファンが前記電池パックのハウジング内にあることを特徴とする請求項4に記載のコードレス動力工具。

【請求項7】 前記電池パックを充電するための充電器をさらに具備し、該充電器が前記電池パックのハウジングの前記排出システムを介して流体を移動させるための機構を有することを特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

【請求項8】 前記充電器が前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項7に記載のコードレス動力工具。

【請求項9】 前記電池パックのハウジングがファンを有し、前記充電器が流体が前記電池パックの排出システムを通過することを可能とする排出システムを有することを特徴とする請求項7に記載のコードレス動力工具。

【請求項10】 前記充電器が排出システムを有し、前記電池パックのハウジングを介して流体を移動させるために補助的なファンが前記充電器もしくは電池パックのハウジングに結合されることを特徴とする請求項7に記載のコードレス動力工具。

【請求項11】 前記電池パックのハウジング内にある前記一つもしくはより多数のセルの冷却作用および加熱作用を提供するためのヒートポンプをさらに有すること

を特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

【請求項12】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルの温度を検出するための検出器、および複数の前記セルの温度を均等にするための熱消散装置を有することを特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

【請求項13】 前記熱消散装置が、セルの温度を均等にするためにより高温のセルから周囲へもしくは他のセルへ熱を逃がすことを特徴とする請求項12に記載のコードレス動力工具。

10 【請求項14】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルのうちのより高温のセル周りに流体を移動させるための流体の方向付け装置、および前記一つもしくはより多数のセルのうちの、より高温のセルから熱を消散するためのヒートシンクを有することを特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

【請求項15】 前記機構が複数の前記セルのうちのより高温のセルの周りに流体を移動させるための流体の方向付け装置、および電池パックのハウジングから熱を消散するために前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

20 【請求項16】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルのうちのより高温のセルから熱を消散するためのヒートシンク、および電池パックのハウジングから熱を消散するために前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項1に記載のコードレス動力工具。

30 【請求項17】 前記ファンが前記コードレス動力工具のハウジング内にあることを特徴とする請求項15に記載のコードレス動力工具。

【請求項18】 前記ファンが前記コードレス動力工具のハウジング内にあることを特徴とする請求項16に記載のコードレス動力工具。

【請求項19】 前記ファンが前記電池パックのハウジング内にあることを特徴とする請求項15に記載のコードレス動力工具。

【請求項20】 前記ファンが前記電池パックのハウジング内にあることを特徴とする請求項16に記載のコードレス動力工具。

40 【請求項21】 前記電池パックを充電するための充電器をさらに具備し、該充電器が前記電池パックのハウジングの前記排出システムを介して流体を移動させるための機構を有することを特徴とする請求項14に記載のコードレス動力工具。

【請求項22】 前記充電器が前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項21に記載のコードレス動力工具。

50 【請求項23】 前記電池パックのハウジングがファンを有し、かつ前記充電器が流体が前記一つもしくはより多数のセルを通過することを可能とする排出システムを

有することを特徴とする請求項 1 4 に記載のコードレス動力工具。

【請求項 2 4】 前記充電器が排出システムを有し、かつ前記電池パックを介して流体を移動させるために補助的なファンが前記充電器もしくは電池パックのハウジングと結合されることを特徴とする請求項 1 4 に記載のコードレス動力工具。

【請求項 2 5】 前記電池パックを充電するための充電器をさらに具備し、該充電器が前記電池パックのハウジングの前記排出システムを介して流体を移動させるための機構を有することを特徴とする請求項 1 5 に記載のコードレス動力工具。

【請求項 2 6】 前記電池パックを充電するための充電器をさらに具備し、該充電器が前記電池パックのハウジングの前記排出システムを介して流体を移動させるための機構を有することを特徴とする請求項 1 6 に記載のコードレス動力工具。

【請求項 2 7】 取り外し可能な電池パックであって、ハウジングを具備し、ハウジング内に一つもしくはより多数のセルを備え、電池パックが流体が前記ハウジングを通過することを可能とするための、前記ハウジング内にある排出システムと、前記電池パックのハウジング内で熱を消散するために前記電池パックと関連する機構とを具備したことを特徴とする取り外し可能な電池パック。

【請求項 2 8】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルへ流体を移動させるための流体の方向付け装置を有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 2 9】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルから熱を消散するためのヒートシンクを有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 3 0】 前記機構が電池パックのハウジングから熱を消散するために前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 3 1】 前記電池パックのハウジング内にある前記一つもしくはより多数のセルの冷却作用および加熱作用を提供するためのヒートポンプをさらに有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 3 2】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルの温度を検出するための検出器、および複数の前記セルの温度を均等にするための熱消散装置を有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 3 3】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルのうちのより高温のセル周りに流体を移動させるための流体の方向付け装置、および前記一つもしくはよ

り多数のセルのうちのより高温のセルから熱を消散するためのヒートシンクを有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 3 4】 前記機構が複数の前記セルのうちのより高温のセル周りに流体を移動させるための流体の方向付け装置、および電池パックのハウジングから熱を消散するために前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 3 5】 前記機構が前記一つもしくはより多数のセルのうちのより高温のセルから熱を消散するためのヒートシンク、および電池パックのハウジングから熱を消散するために前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 3 6】 充電器であって、ハウジングと、充電可能な電池と電気的に結合するための機構と、前記機構と結合された電源と、電池パックの排出システムを介して流体を移動させるための、ハウジング内にある機構とを具備したことを特徴とする充電器。

【請求項 3 7】 前記充電器が前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項 3 6 に記載の充電器。

【請求項 3 8】 前記充電器が排出システムを有し、かつ前記電池パックのハウジングを介して流体を移動させるために補助的なファンが前記充電器もしくは電池パックのハウジングと結合されたことを特徴とする請求項 3 6 に記載の充電器。

【請求項 3 9】 再充電可能な電池パックを冷却するための流体の補助的移動装置であって、ハウジングと、

電池パックと電気的に結合するための機構とを具備し、該機構は前記ハウジングと結合され、流体の補助的装置が、

充電器と電気的に結合するための機構を具備し、該機構は前記ハウジングと結合され、流体の補助的装置が、

流体を電池パックへ方向付けるための排出システムと、流体を前記ハウジングを介して電池パック内へ移動させるための機構とを具備したことを特徴とする流体の補助的移動装置。

【請求項 4 0】 前記電池パックのハウジング内にある前記一つもしくはより多数のセルの冷却作用および加熱作用を提供するためのヒートポンプをさらに有することを特徴とする請求項 3 9 に記載の流体の補助的移動装置。

【請求項 4 1】 前記機構が電池パックのハウジングから熱を消散するために前記排出システムを介して流体を

流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項 3 9 に記載の流体の補助的移動装置。

【請求項 4 2】 前記機構が電池パックのハウジングから熱を消散するために前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項 4 0 に記載の流体の補助的移動装置。

【請求項 4 3】 コードレス動力工具であって、
取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するコードレス動力工具を具備し、
前記取り外し可能な電池パックがハウジングを具備し、
該ハウジングが前記ハウジング内に複数のセルを備えており、
複数の前記セルの温度を均等にするために複数の前記セルと結合された、前記ハウジング内にある機構とを具備したことを特徴とするコードレス動力工具。

【請求項 4 4】 前記セルと結合された前記機構が前記ハウジング内にある前記セルの温度を均等にするためのヒートシンクを有することを特徴とする請求項 4 3 に記載のコードレス動力工具。

【請求項 4 5】 セルがより高温である領域において前記ヒートシンクがヒートシンクの材料の体積、質量もしくは量が增大される部分を有しうることを特徴とする請求項 4 4 に記載のコードレス動力工具。

【請求項 4 6】 前記ヒートシンクが前記セル、基部およびフィンを取り囲む熱伝導性の媒体を有することを特徴とする請求項 4 5 に記載のコードレス動力工具。

【請求項 4 7】 前記電池パックのハウジングが熱を消散するための開口を有することを特徴とする請求項 4 4 に記載のコードレス動力工具。

【請求項 4 8】 取り外し可能な電池パックであって、
取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するコードレス動力工具を具備し、
該電池パックがハウジングを具備し、
前記ハウジング内に複数のセルを備えたハウジングを具備する前記取り外し可能な電池パックと、
複数の前記セルの温度を均等にするために複数の前記セルと結合する、前記ハウジング内にある機構とを具備したことを特徴とする取り外し可能な電池パック。

【請求項 4 9】 前記セルと結合された前記機構が前記ハウジング内にある前記セルの温度を均等にするためのヒートシンクを有することを特徴とする請求項 4 8 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 5 0】 セルがより高温である領域において前記ヒートシンクがヒートシンクの材料の体積、質量もしくは量が增大される部分を有しうることを特徴とする請求項 4 9 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 5 1】 前記ヒートシンクが前記セル、基部およびフィンを取り囲む熱伝導性の媒体を有することを特徴とする請求項 5 0 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 5 2】 前記電池パックのハウジングが熱を消散するための開口を有することを特徴とする請求項 4 9 に記載の取り外し可能な電池パック。

【請求項 5 3】 電池パックの温度変化機構であって、
ハウジングと、
電池パックの排出システムを介して流体を移動させるための、ハウジング内にある流体移動機構と、
前記流体移動機構と結合された電源とを具備したことを特徴とする電池パックの温度変化機構。

【請求項 5 4】 前記流体移動機構が前記排出システムを介して流体を流通させるためのファンを有することを特徴とする請求項 5 3 に記載の電池パックの温度変化機構。

【請求項 5 5】 前記流体移動機構が前記ハウジング内に排出システムを有することを特徴とする請求項 5 3 に記載の電池パックの温度変化機構。

【請求項 5 6】 前記流体移動機構を起動させるためのスイッチをさらに具備したことを特徴とする請求項 5 3 に記載の電池パックの温度変化機構。

【請求項 5 7】 前記スイッチが手動で起動されることを特徴とする請求項 5 6 に記載の電池パックの温度変化機構。

【請求項 5 8】 前記電池パックが前記ハウジングと結合されたときに前記スイッチが自動的に起動されることを特徴とする請求項 5 6 に記載の電池パックの温度変化機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電池を冷却するシステムに関し、さらに特に、コードレス動力工具用の電池を冷却するシステムに関する。また、本発明はコードレス動力工具、取り外し可能な電池パック、充電器、流体の補助的移動装置および電池パックの温度変化機構に関する。

【0002】

【従来の技術】再充電可能な電池を使用するコードレス製品は職場の至る所および家庭内に普及している。家庭用品から動力工具まで、再充電可能な電池は多数の装置で使用される。通常、ニッケル-カドミウムもしくはニッケル-水素の電池セルがこれらの装置で使用される。装置は複数の電池セルを使用するので、電池セルは通常電池パックとして梱包されている。これらの電池パックはコードレス装置と結合し、かつ装置に固定される。電池パックはコードレス装置から取り外されて充電器内かもしくはコードレス装置自体内で充電される。

【0003】コードレス電力装置が使用されるとき、電流がコードレス装置に電力を供給するよう電池を介して流れる。電流が電池から取り出されると、電池パック内に熱が生じる。電池パックの充電時にも、充電プロセス時に熱が同様に蓄積される。電池の放電時および電池の

充電時に形成される熱は次には温度を上昇させ、電池の寿命予測値および性能に厳しい影響を及ぼしうる。電池を適切に充電するために、電池は所望されるしきい温度よりも低くなければならず、かつ電池パック内のセル間の温度差は最小にされるべきである。同様に、使用時に電池が高温になりすぎた場合は電池の寿命は短くなる。電池が或るしきい温度よりも低い場合には、充電を行うのには低温すぎて充電をおこなう前に暖めなければならない。従って、最適な性能および最適な充電のために電池を所望される温度範囲内に維持することが望まれる。

【0004】さらに、電池パックは典型的にはパックの外壁に近接するいくつかの電池セルを有しており、その上、いくつかの電池セルは他の電池セルに取り囲まれている。外壁に近接するこれらセルは外側の周囲に対しての熱伝導性が他のセルに取り囲まれるセルに対しての熱伝導性よりも優れている。電池パックがコードレス装置上で放電しているとき、生じた熱の量は各セル内ではほぼ同量である。しかしながら、周囲への熱の行路に応じて、異なるセルは異なる温度に達する。さらに、同じ理由により、充電時にも異なるセルは異なる温度に達する。従って、一つのセルが他のセルに関して高い温度である場合には、このセルの充電もしくは放電の効率が異なり、それゆえに、他のセルよりも早く充電もしくは放電しうる。これによりパック全体の性能が低下する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、セルの充電時および電池パックの使用の際のセルの放電時に電池パック内の熱を消散する電池パックに関する技術を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点によれば、充電時間を減少するためのコードレス動力工具は取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するハウジングを有し、前記取り外し可能な電池パックがハウジングを具備し、前記ハウジングがハウジング内に一つもしくはより多数のセルを備え、流体が前記ハウジングを通過することを可能とするためであって前記電池パック内にある排出システムを具備し、前記電池パックから熱を消散するために前記電池パックと関連する機構とを具備する。電池パックから熱のこの除去によって電池パックの充電時間が減少する。熱を消散する機構は所望されるようにセル周りに流体を移動させる流体の方向付け装置を有しうる。変更可能な実施態様では、ヒートシンクもセルから熱を消散するために使用されうる。さらに、変更可能な実施態様では、電池パックから熱を消散するために排出システムを介して流体を流通させるためにファンも使用されうる。ファンはコードレス動力工具のハウジング内かもしくは電池パック内かのどちらかにありうる。

【0007】本発明の第二の観点によれば、充電時間を

減少するためのコードレス動力工具は取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するハウジングを有し、前記取り外し可能な電池パックがハウジングを具備し、前記ハウジングがハウジング内に一つもしくはより多数のセルを備え、流体が前記ハウジングを通過することを可能とするためであって前記電池パック内にある排出システムを具備し、前記電池パックから熱を消散するために前記電池パックと関連する機構とを具備する。電池パックからのこの熱の除去によって電池パックの充電時間が減少する。熱を消散する機構はより高い温度であるセル周りに流体を移動させる流体の方向付け装置を有しうる。さらに、変更可能な実施態様では、ヒートシンクもセルから熱を消散するために使用されうる。また、変更可能な実施態様では、電池パックから熱を消散するために排出システムを介して流体を流通させるためのファンが使用されうる。ファンはコードレス動力工具のハウジング内かもしくは電池パック内かのどちらかにありうる。前記電池パックを充電するための充電器をさらに具備し、前記充電器が前記電池パックのハウジングの前記排出システムを介して流体を移動させるための機構を有する。前記充電器が電池パックの前記排出システムを介して空気を流通させるためのファンを有しうる。さらに、電池パックはファンを有することができ、さらにこの場合には充電器は電池パックのハウジング内で流体が一つのセルもしくは複数のセルを通過することを可能とするための排出システムを有する。

【0008】本発明の第三の観点によれば、充電時間を減少するためのコードレス動力工具は取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するハウジングを有し、前記取り外し可能な電池パックがハウジングを具備し、前記ハウジングがハウジング内に一つもしくはより多数のセルを備え、流体が前記ハウジングを通過することを可能とするためであって前記電池パック内にある排出システムを具備し、前記電池パックから熱を消散するために前記電池パックと関連する機構とを具備する。電池パックからのこの熱の除去によって電池パックの充電時間が減少する。熱を消散する機構は電池セル周りに流体を移動させる流体の方向付け装置を有しうる。また、変更可能な実施態様では、ヒートシンクがセルから熱を消散するために使用されうる。さらに変更可能な実施態様では、電池パックから熱を消散するために排出システムを介して流体を流通させるためのファンも使用されうる。ファンはコードレス動力工具のハウジング内かもしくは電池パック内かのどちらかにありうる。さらに電池パックを充電するための充電器が含まれる。ここで補助的なファンが充電器もしくは電池パックの排出システムを介して空気を流通させるために充電器もしくは電池パックに結合される。電池パックが充電器に取り付けられているときに、補助的なファンは電池パックを介して流体を移動させることが可能である。

【0009】本発明の第四の観点によれば、充電時間を減少するためのコードレス動力工具は取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するハウジングを有し、前記取り外し可能な電池パックがハウジングを具備し、前記ハウジングがハウジング内に一つもしくはより多数のセルを備え、流体が前記ハウジングを通過することを可能とするためであって前記電池パック内にある排出システムを具備し、前記電池パックから熱を消散するために前記電池パックと関連する機構とを具備する。電池パックからのこの熱の除去によって電池パックの充電時間が減少する。熱を消散する機構は電池セル周りに流体を移動させる流体の方向付け装置を有しうる。また、変更可能な実施態様では、ヒートシンクが電池セルから熱を消散するために使用されうる。さらに変更可能な実施態様においては、電池パックから熱を消散するために排出システムを介して流体を流通させるためのファンが使用されうる。ファンはコードレス動力工具のハウジング内かもしくは電池パック内かのどちらかにありうる。ヒートポンプが電池セルに加熱作用もしくは冷却作用を提供するために含まれ、これらの作用は電池セルの温度に応じて定まる。従って、電池セルが所望される温度よりも高い場合にはヒートポンプは電池セルを冷却することができ、セルが所望される温度よりも低い場合にはセルの充電を可能とするために加熱することができる。

【0010】本発明の第五の観点によれば、充電時間を減少するためのコードレス動力工具は取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するハウジングを有し、前記取り外し可能な電池パックがハウジングを具備し、前記ハウジングがハウジング内に一つもしくはより多数のセルを備え、流体が前記ハウジングを通過することを可能とするためであって前記電池パック内にある排出システムを具備し、前記電池パックから熱を消散するためもしくは温度を均等にするために前記電池パックと関連する機構とを具備する。電池パックから熱の除去によって電池パックの充電時間が減少する。熱を消散する機構はより高い温度であるセル周りに流体を移動させる流体の方向付け装置を有しうる。また、変更可能な実施態様では、ヒートシンクがより高い温度のセルから熱を消散するために使用されうる。さらに変更可能な実施態様では、電池パックから熱を消散するために排出システムを介して流体を流通させるためのファンも使用されうる。ファンはコードレス動力工具のハウジング内かもしくは電池パック内のどちらかにありうる。検出機構は電池パックのハウジング内で複数のセルの温度を検出するために含まれる。熱消散装置は複数のセルの温度を均等にする。熱消散装置はハウジング内でセルの温度を均等にするために、より高温のセルから周囲へもしくは他のセルへ熱を逃がす。

【0011】本発明の第六の観点によれば、取り外し可能な電池パックが、ハウジング内に一つもしくはより多

数のセルを備えたハウジングと、流体が前記ハウジングを通過することを可能とするための、前記ハウジング内にある排出システムと、前記電池パックのハウジング内で熱を消散するために前記電池パックと関連する機構とを具備する。電池パックからのこの熱の除去によって電池パックの充電時間が減少する。熱を消散する機構はセル周りに流体を移動させる流体の方向付け装置を有しうる。また、変更可能な実施態様では、ヒートシンクがセルから熱を消散するために使用されうる。さらに変更可能な実施態様では、電池パックから熱を消散するために排出システムを介して流体を流通させるためのファンも使用されうる。ファンはコードレス動力工具のハウジング内かもしくは電池パック内のどちらかにありうる。

【0012】本発明の第七の観点によれば、コードレス動力工具は取り外し可能な電池パックと結合するための機構を有するハウジングを具備する。前記取り外し可能な電池パックがハウジングを具備し、前記ハウジングがハウジング内に一つもしくはより多数のセルを備えており、複数の前記セルの温度を均等にするために複数の前記セルと結合する前記ハウジング内にある機構とを具備する。機構はハウジング内でセルの温度を均等にするためのヒートシンクでありうる。ヒートシンクはセルがより高温である領域において、ヒートシンクの材料のコンセントレーション (concentration)、すなわち体積、質量もしくは量が增大される部分を有しうる。さらにヒートシンクは、セル、基部およびフィンを取り囲む熱伝導性であって電氣的に絶縁な媒体を有する。さらに電池パックは熱を消散するための開口を有する。

【0013】本発明のさらなる観点によれば、前記特徴のうちのいくつかは付加的な利点を提供するために互いに組み合わせることができる。本発明の付加的な目的および利点は、好ましい実施態様の詳細な説明、添付された特許請求の範囲および添付図面から明らかになるか、もしくは本発明の実施によって確認されうる。

【0014】

【発明の実施の形態】図面を参照すると、コードレス装置が図示されて、参照符号20で表されている。コードレス装置は通常はクラムシェル型ハウジング22を有する。ハウジング22は電池パックの一部26と結合するための機構24を有する。コードレス装置20は電氣的素子28を有し、この素子28は電池パックの電氣的素子29と結合する。装置は起動子30も有し、この起動子30はハウジング22内のモータ32を付勢する。

【0015】電池パック26はハウジング34を有し、このハウジング34はハウジング34の内部に複数の電池セル36を含む。さらに、ハウジング34は換気システム38を有し、この換気システム38は複数のセル36から熱を周囲空気へ消散するために流体がハウジング34を通過すること、およびセル36周りで移動することを可能としている。排出システム38は通常は少なく

とも一つの入口部40および少なくとも一つの出口部42を有する。入口部および出口部は通常はハウジング34内の開口もしくはスロットである。さらに、流路44は電池セル36周りに流体流れを分配するために電池パック26内に形成され、かつ入口部40に関して整列される。それにより、電池セル36の全てが冷却される。流体は電池36の軸線に関して同軸で流れるのが好ましい。従って、流体が流路44内に流入すると流体は複数の電池セルにわたって方向付けられ、一つのセル上から隣りのセルなどの上を流れるのではない。しかし、流体は多数のセル上を一度に流れ、そのためハウジングを通過する流体は第一のセルによって暖められた後に、第二のセル上を流れることはない。しかしながら、流体は電池セルの軸線に直交して電池セル上を流れることが可能である。

【0016】図2を参照すると、電池パックの付加的な実施態様が示されている。電池パック26は図1で図示されるようにハウジング34、および、入口部40と出口部42とを備えた換気システム38を有する。セル36もハウジング内に位置決めされる。さらに電池パックは一つもしくはより多数のバッフル46、48、50、52を有する。バッフルは流体を特定の電池セル36の方に方向付ける。通常は、流体は流路44内に流入し、バッフル46、48を介して分配される。

【0017】図3を参照すると、電池パックの付加的な実施態様が示されている。電池パック60は排出システム64を備えたハウジング62を有し、この排出システム64は流体が電池セル66周りを流れることを可能としている。換気システム64は少なくとも一つの入口部68および少なくとも一つの出口部70を有する。さらに、電池のハウジングはファン72を有する。ファン72はモータ74を有することができ、モータ74は電池セル66からの電流で作動しうる。また、電池パックが充電器内にあるとき、充電回路からの電流でファンのモータ74は作動しうる。ファン72は流体を電池パックの入口部を介して移動させる。流体は電池セル66上を移動せしめられ出口部70から流通せしめられる。従って、流体が電池パック60を介して流れると、正圧が電池パック内に形成される。しかしながら、電池パック60を介して流体を吸引する電池パック内に負圧が形成されうる。流体がセルからセルへと通ることが連続しないように流路73は電池セルを通る流体を方向付ける。しかし、セルがほぼ同じ温度で空気と接触するように流体は別々のセル上を流れる。

【0018】さらに、電池のハウジングは先に記載されたようなバッフル75、76、77、および78を有しうる。さらに、図1に仮想線で示されるように電池のハウジングを介して流体を移動させるように補助的なファンを工具のハウジング自体内に位置決めできる。温度検出器は個々の電池セルの温度を監視するためにハウジン

グ内に位置決めされうる。また、バッフルは流体の流れを最も高温の電池セルに方向付けるよう構成されうる。従って、セルが冷却されると共に、セルの温度が均等にされる。

【0019】図4(a)および図4(b)を参照すると、本発明の付加的な実施態様が図示されている。ここで、電池パックはハウジング80、および複数のセル36を有しており、複数のセル36は電池パックから熱を除去するために、熱伝導性を有するが電氣的に絶縁性の物質83で包まれる。さらにヒートシンク84は電池セル36から熱を逃がすためにセル間に位置決めされる。突出部分(projecting portion)86はヒートシンク84のフィン88に向けて熱を効果的に移動させるために電池を取り囲む。さらに、電池セル36から熱を除去することを可能とするためにハウジング80内に複数のスロット90が形成される。ヒートシンク84は突出部分(projecting portion)82を備えている金属製シンクのいかなる型でもよく、放熱部分82はセルから熱を引き出してヒートシンク84へ伝えるために金属製であるかもしくは、封入合成物、ゲル、もしくはグリースといった熱伝導性の媒体のどちらかである。熱はフィン88を介して退出する。また、より多くのフィンおよびより大きな突出部分は電池の充電時と工具が使用されるときに放電時においてさらに高温になることが知られている電池セルを取り囲む。従って、熱は電池セル36からヒートシンクへと流れる。換気スロット90は熱を除去するために流体がフィン88上を流れることを可能にしている。さらに入口部92は流体が工具のハウジング内のファンから電池パックを介して通ることを可能にするためにハウジング内に含まれうる。図4(c)は本発明の付加的な実施態様を示す。ハウジング80'が複数のスロットを有しないことを除けば、電池パックは図4(a)および図4(b)のものと類似している。複数のセル36はヒートシンク84を介して電池から電池へ熱を移動させることを可能とするために熱伝導性を有するが電氣的に絶縁性の帯状体83などの物質で包まれる。ヒートシンク84は、より高温の電池セルから熱を逃がしてより低い温度の電池セルへ熱を移動させるようにセル間に位置決めされ、それにより、セルの温度がパック内で均等にされる。突出部分86はヒートシンク84のフィンに向けて熱を効果的に除去するために電池セルを取り囲む。より高い温度であることが知られているセルが36'で表される。さらに、より高温のセルから熱を引き出してヒートシンクへ移動させ、このヒートシンクが順次残りのセルに熱を分配してセルの温度が均一にされるようにするために、ヒートシンクは上記したような型の金属製でよく、もしくは封入合成物、ゲルもしくはグリースなどの熱伝導性の媒体を有してもよい。従って、セルの温度の均等化はほぼ等しい速度でセルが充電されること、およ

び放電されることを可能としており、このほぼ等しい速度は電池パックの寿命を改善しかつ増大する。

【0020】図5を参照すると、付加的な実施態様が図示されている。図5では、電池パックは複数のセル36を取り囲むハウジング100を有する。ハウジング100は、出口部および入口部104として作用する複数のスロット102を有する。さらに、ヒートポンプ106はハウジング100内に位置決めされる。ヒートポンプ100はペルチェ効果を利用した装置であり、当該技術分野で周知である。ペルチェ効果を利用した装置はヒートシンク108、110に結合される。ペルチェ効果を利用した装置が起動されると、一方のヒートシンクが低温になる一方で、他方のヒートシンクは高温になる。ペルチェ効果を利用した装置を通る電流が逆になった場合には低温側と高温側とが逆になる。従って、ヒートシンク108、110は電池のハウジング100内に冷たい空気を提供するように使用可能であると共に、空気がバッフル112、114、116、118により電池セル36上を流れるのが妨げられて出口スロットを通りハウジングから退出することを可能としている。従って、冷たい空気は電池を冷却するためにハウジング内に通される。電池セルが低温状態のときには、ペルチェ効果を利用した装置の電流を逆にすることが可能であり、このとき、電池セルを暖めるために加熱された流体が電池パックを通過せしめられ、それにより電池セルは充電されることができるようになる。ペルチェ効果を利用した装置は電子部品120に結合され、この電子部品120は冷却作用もしくは加熱作用を制御するために、電池セル、充電器、もしくはこの両方からの電流で機能する。さらに、温度検出器122は電池セルに関してハウジング内に位置決め可能であり、それにより加熱作用および冷却作用が所望されるように起こりうる。

【0021】図6は図5のようにヒートポンプ106を有する図である。さらに、ファン124は流体を電池パック100を介して移動させるためにハウジング内に位置決めされる。ここで、流体は電池の全体にわたって流路で運ばれることができ、電池を冷却することを可能とする。図7を参照すると、電池パックが図示され、かつ参照符号130で表されている。ここで、電池パックは図4に図示したものと類似している。しかしながら、ファン132は電池パック内に位置決めされる。ファン132は電池パックのハウジング130から熱を追いつくことを試みるためにフィン88を横切って流体を移動させる。

【0022】図8を参照すると、補助的なファンのモジュールが図示され、かつ参照符号140で表される。補助的なファンのモジュール140は、ファン144を収容するハウジング142を有する。ハウジングは入口部146および出口部148も有する。流体は封止部149で取り囲まれた出口部148を介し、図1および図2

に図示するように電池パックの入口部40内に流れる。電池セル36を充電すべく電池の電氣的接触子29と結合するために電氣的接触子150はハウジング142内に位置決めされる。さらに、電池セルの充電時にファンを作動させるべく充電器内の電氣的接触子と結合するために電氣的接触子152はハウジング142に固定されている。さらに、電子的パッケージ154は電池の充電およびファン144の作用を制御するためにハウジング142内にある。電子的パッケージ154は必要とされるようにファンを作動させるために温度検出器と結合されうる。

【0023】図9を参照すると、充電器の斜視図が図示され、かつ参照符号160で表されている。充電器160は電池パックを充電すべく電池パックまたは補助的なファンのモジュールと結合するために接触子162を有する。充電器160は基部164を有し、この基部164は基部に結合された電氣的接触子を有する。さらに、入口部167および出口部169を有する排出システム166は空気が充電器に次いで電池パックに流入して通過することを可能にするために基部164に結合される。さらに、充電器は電子的パッケージ168を有し、この電子的パッケージ168はAC電源からの電流を受け取り、電池パックを充電するのに必要とされるDC電源に電流を変換する。

【0024】充電器160は電池パック内でファンと共に、もしくはファンを有することなく、開示された電池パックを備えて利用されうる。ファンを有しない電池パックが使用されるときは、空気が排出システムを介し次に電池パックを介し流れることを可能とするために対流が使用される。電池パックがファンを有する場合には接触子162はファンを作動させるために電池パック内でファンの電子部品とも結合する。この場合、充電器内の電子部品は必要とされるときにファンを作動させかつ停止させるためにファンの電子部品と電氣的に結合する。

【0025】また、充電器は図10に図示するように補助的なファンのモジュール140を備えて利用されうる。ここで、補助的なファンのモジュール140は補助的なファンのモジュール140内のファン144を作動させるために充電器160内の電氣的接触子162と結合される。従って、ファン144は所望されるように作動および停止されうる。

【0026】図11を参照すると、充電器180が示されている。充電器180が排出システム166と結合されたファン182を有することを除けば、充電器180は充電器160と類似である。ファン182は入口部184を介し流体を移動させると共に出口部186を介し電池パック内に流体を移動させる。充電器180のこの型では、ファン182は所望されるように起動される。さらに、充電器の電子部品は電池パック内部の検出器と結合されうる。この検出器は電氣的接触子162によつ

て起動される。検出器は電池パック内部の温度を検出し、それによってファンが断続的に作動しうるようにする。また、検出器は取り外されてもよく、ファンは単に充電器が作動する間、連続的に作動する。

【0027】図12を参照すると、補助的なファンのモジュールが図8のように図示されている。ここで、補助的なファンのモジュール190はハウジング198内にファン192、入口部194、および出口部196を有する。ヒートポンプ200も先に示したようにハウジング198内に位置決めされる。ヒートポンプは低温のヒートシンク202を形成し、ヒートシンク202はファンを介して流体がハウジング内に移動し、次いで低温状態のヒートシンク上を流れ電池パック内に流入することを可能にする。流体はまたハウジングから熱を回収しながら、かつ出口部208を介し空気を周囲へ放出しながら、ヒートシンク206の高温側206の上を流れる。電池パックが低温の場合には、ヒートポンプ200は逆動されてもよく、熱は充電前に電池パックを暖めるために電池パック内に流入されうる。ファンモジュール190は電池パックと結合するために電気的接触子210も有する。電気的接触子212はまた充電器160と結合する。補助的なファンモジュール190内の電子部品214は充電器と結合し、かつ所望されるように流体を電池パック内に移動させるためにファンを作動させる。

【0028】図13から図15を参照すると、本発明の付加的な実施態様が示されている。図13は電池の冷却器/加熱器装置の斜視図を図示している。ここで電池の冷却器/加熱器220はハウジング222を有する。ハウジング222は電池受容部分224を有する。電池受容部分224は電池パックのハウジングを受容するための凹部を形成する電池ハウジング222内の切り抜き部もしくは同等部でありうる。さらに、ハウジングは入口部226および出口部228を有する。入口部はハウジング222内のダクトに流体が流入することを可能とし、一方、出口部はハウジングのダクトから流体が流出して電池パック内に流入することを可能としている。入口部226は濾過装置230で概ね覆われ、かつ入口部と格子部分232との間に濾過装置を挟むように格子部分232がハウジング222に取り付けられる。格子部分232は空気が格子部分を通過して濾過装置内に流入し、次いで入口部226を通るようになることを可能とするためにスロット234を有する。

【0029】図14に示すように、リングもしくはある型の封止部236が出口部228周りに位置決めされる。流体が電池パックのハウジング内に流入するとき、封止部236は電池パックのハウジング周りで流体が流出するのを阻止するために電池パックと結合する。図14では、ハウジング222は入口部226と出口部228との間で流体を移動させるためにファン240を有する。ファン240は切り換え器242によって付勢

および消勢される。図14では切り換え器242は使用者が所望のように手でファン240を作動および停止させることを可能としている手動式の切り換え器である。さらに電力コード244は電池の冷却器/加熱器220に電力を提供するためにファンおよび切り換え器の電子部品246に結合される。

【0030】さらに、ペルチェ効果を利用した装置250（仮想線で図示される）は入口部の近くで位置決めされうる。この装置250は、先に示したように電池パック内に流入される、冷却された流体もしくは加熱された流体を提供しうる。ペルチェ効果を利用した装置250は電子部品246と結合し、それによってペルチェ効果を利用した装置250が冷却作用もしくは加熱作用が所望される場合に依じて、低温もしくは高温の流体流れを電池セルへ運びうるようにされる。

【0031】図15を参照すると、電池の加熱器/冷却器220の付加的な実施態様が示されている。ここで、電池冷却器は自動式の切り換え器260が手動式の切り換え器242と置き換えられていることを除けば、先に示したのと同様である。ここで、電池パックのハウジングが電池の冷却器/加熱器のハウジング内に滑動されるので、電池は、ファン240を付勢する通常は露出した切り換え器260と接触する。電池パックのハウジングが電池の冷却器/加熱器から後退すると、切り換え器260は通常露出した位置に戻り、ファンを消勢する。

【0032】前記詳細な説明は本発明の好ましい実施態様を示しているが、添付される特許請求の範囲の範囲を正当な意味から逸脱することなく、本発明を変更、変形および交換することが可能である。

【図面の簡単な説明】

明細書の一部に組み入れられかつ構成する添付図面は、本発明の実施態様を図示し、かつ本発明の原理を説明するために記載と共に供給する。図面において同一の参照番号は同一の部分を示す。

【図1】本発明によるコードレス動力工具と電池および部分断面図である。

【図2】本発明による電池パックの部分断面図である。

【図3】本発明による電池パックの他の実施態様の断面図である。

【図4】（a）本発明による他の電池パックの断面図、（b）図4（a）に示す電池パックの正面図、（c）本発明による他の電池パックの断面図である。

【図5】本発明による電池パックの他の断面図である。

【図6】本発明による電池パックの他の実施態様の付加的な断面図である。

【図7】本発明による電池パックの付加的な断面図である。

【図8】本発明による補助的なファンのモジュールの断面図である。

【図9】本発明による充電器の斜視図である。

17

【図 1 0】図 9 の充電器に結合された本発明による補助的なファンのモジュールの断面図である。

【図 1 1】図 9 の充電器の本発明の他の実施態様の断面図である。

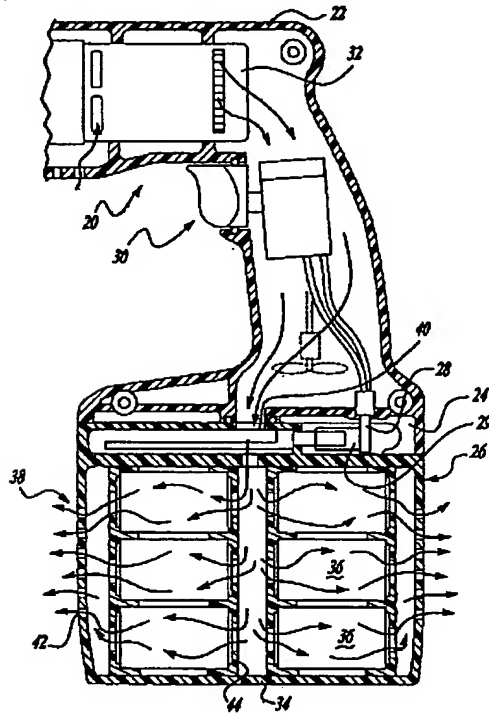
【図 1 2】本発明による補助的なファンの他の実施態様の、図 8 のような断面図である。

【図 1 3】本発明による電池の冷却器／加熱器の斜視図である。

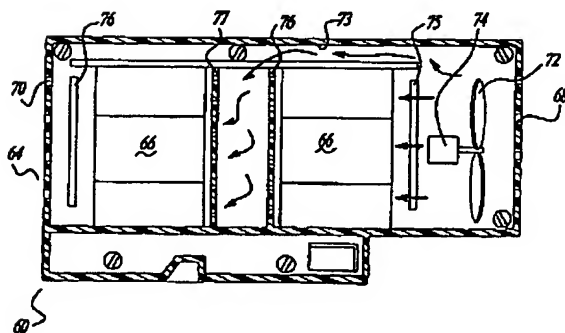
【図 1 4】図 1 3 の長手方向断面図である。

【図 1】

図 1



【図 3】



18

【図 1 5】電池の冷却器／加熱器の他の実施態様の図 1 4 のような図である。

【符号の説明】

2 0 …コードレス動力工具

2 2 …コードレス動力工具のハウジング

2 6 …電池パック

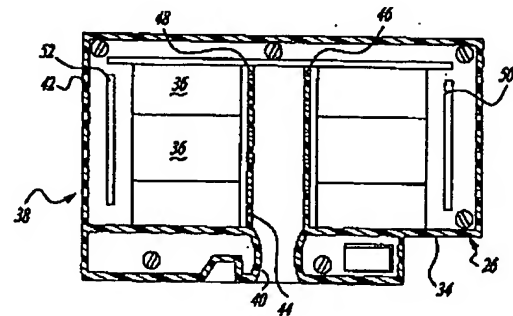
2 4 …機構

3 4 …電池パックのハウジング

3 6 …電池セル

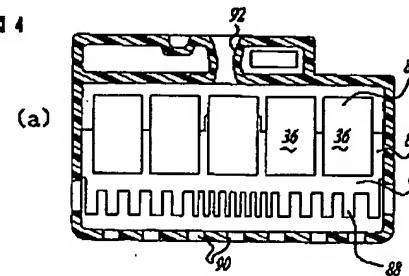
【図 2】

図 2

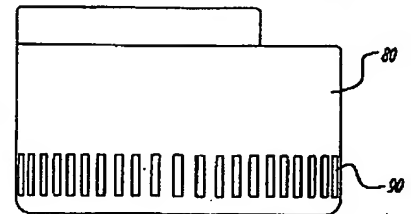


【図 4】

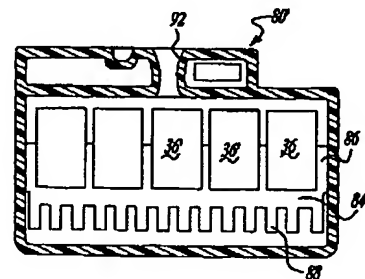
図 4



(a)

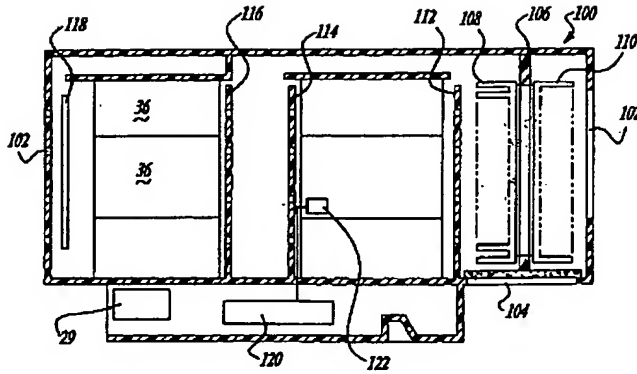


(b)

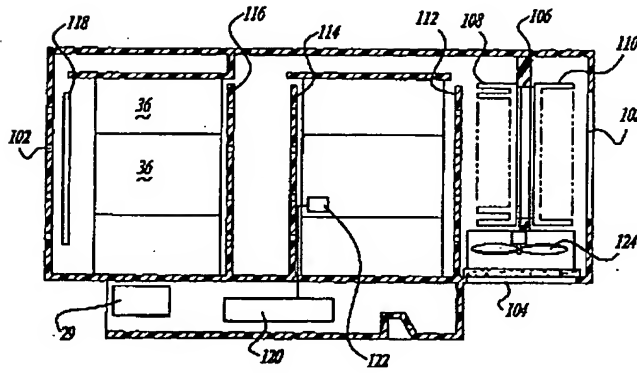


(c)

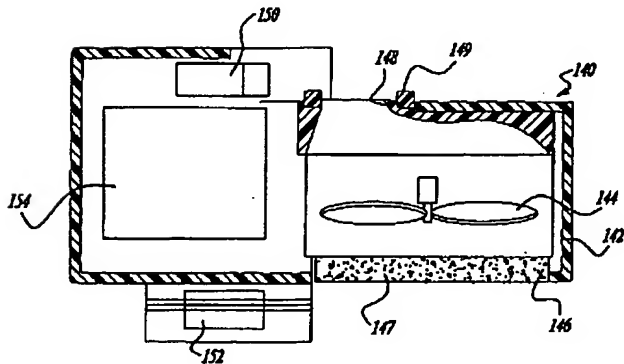
【図 5】



【図 6】

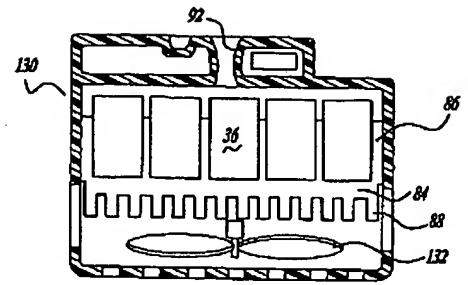


【図 8】



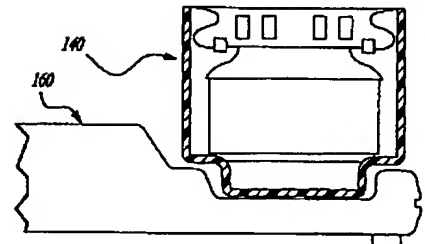
【図 7】

図 7



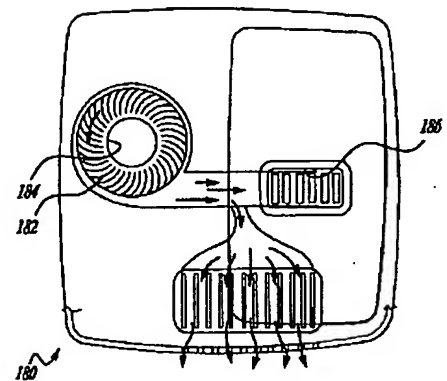
【図 10】

図 10



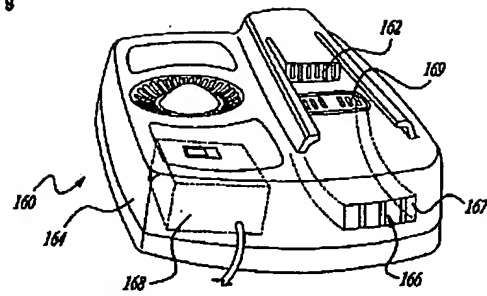
【図 11】

図 11



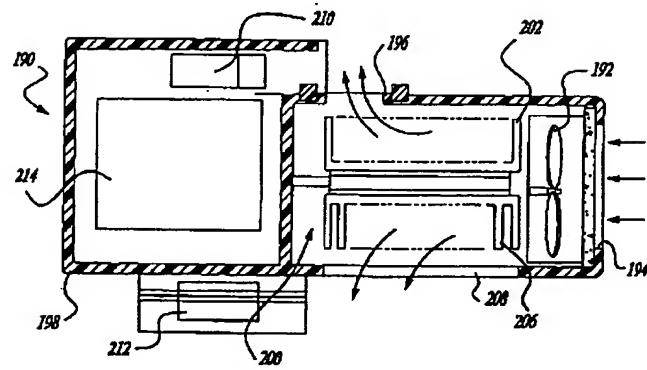
【図 9】

図 9



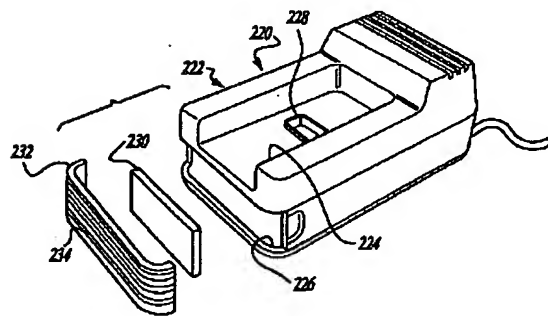
【図 12】

図 12



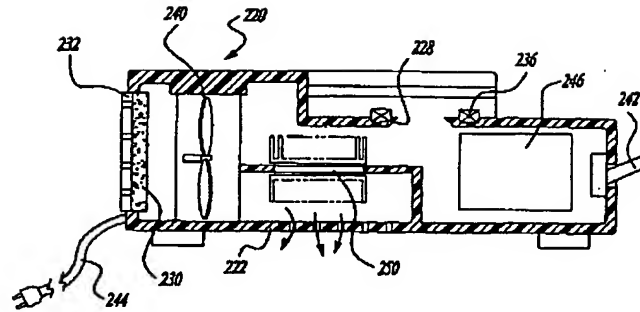
【図 13】

図 13



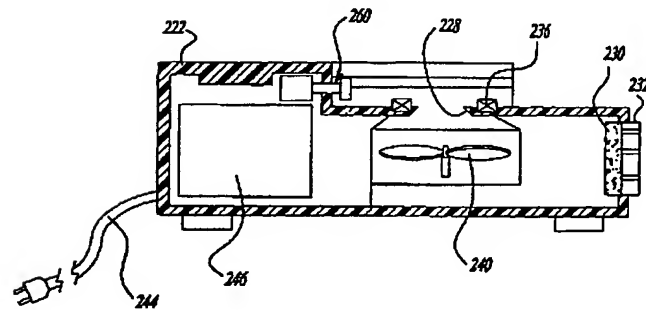
【図 1 4】

図 1 4



【図 1 5】

図 1 5



フロントページの続き

(72)発明者 ルース アール. ペイリー, ジュニア
アメリカ合衆国, ペンシルバニア 17352,
ニュー パーク, カレア ロード 373

(72)発明者 ロバート ブレイダス
アメリカ合衆国, メリーランド 21015,
ベル エアー, クリマー コート 904

(72)発明者 ジョン アール. コ克蘭
アメリカ合衆国, メリーランド 21234,
ボルティモア, ハーウッド ロード 2608

(72)発明者 リー ダブリュ. ラムストロム
アメリカ合衆国, メリーランド 21030,
ハント バレー, デルウッド コート 12

(72)発明者 ダグラス エル. クレイザー
アメリカ合衆国, メリーランド 21234,
ボルティモア, ロザリー アベニュー 2825